

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03150203  
PUBLICATION DATE : 26-06-91

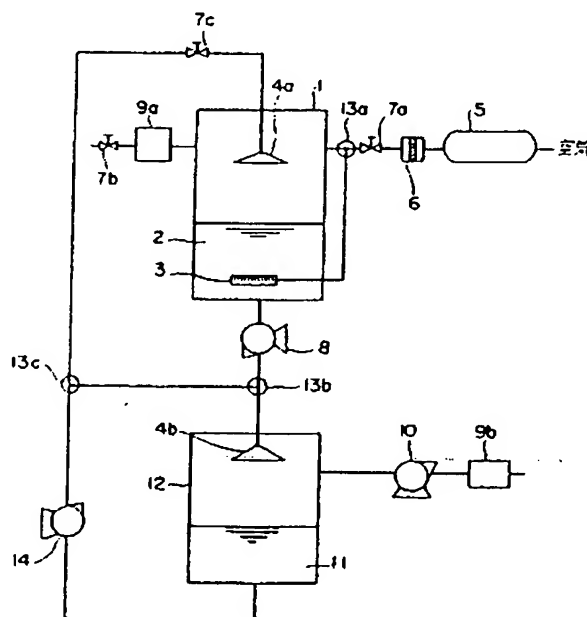
APPLICATION DATE : 06-11-89  
APPLICATION NUMBER : 01288260

APPLICANT : BABCOCK HITACHI KK;

INVENTOR : ARIKAWA KIJIRO;

INT.CL. : C01B 13/02 B01D 53/14

TITLE : PREPARATION OF  
OXYGEN-ENRICHED AIR



ABSTRACT : PURPOSE: To prepare oxygen-enriched air by allowing an oxygen-concentrating medium comprising an asymmetric aromatic fluorocarbon to absorb air under a pressurized condition and subsequently forcing the oxygen-concentrating medium to release the air under a reduced pressure.

CONSTITUTION: An oxygen-concentrating medium comprising an asymmetric aromatic fluorocarbon (e.g. oxygen-enriching perfluorocarbon 2) produced from only carbon atoms and fluorine atoms is allowed to absorb air under a pressurized condition (e.g. a pressurized absorbing tower 1) and subsequently to release the air under a reduced pressure condition. At least one of perfluorotoluene, perfluoro-1-methylnaphthalene and perfluoro-2-methylnaphthalene is employed as the asymmetric aromatic fluorocarbon.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-150203

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)6月26日

C 01 B 13/02  
B 01 D 53/14Z 6939-4G  
B 8616-4D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 酸素富化空気製造方法

⑰ 特 願 平1-288260

⑱ 出 願 平1(1989)11月6日

⑲ 発 明 者 藤 田 一 紀 神奈川県横浜市磯子区磯子1丁目2番10号 バブコック日立株式会社横浜研究所内

⑲ 発 明 者 有 川 喜 次 郎 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 バブコック日立株式会社社内

⑲ 出 願 人 バブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 西 元 勝 一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

酸素富化空気製造方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 加圧条件下で炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンの酸素濃縮媒体に空気を吸収させた後に、前記加圧条件よりも減圧した条件下で前記酸素濃縮媒体中に吸収した空気を該酸素濃縮媒体から放出させることを特徴とする酸素富化空気製造方法。
- (2) 前記炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンがパーフルオロトルエン、パーフルオロ1メチルナフタレン、パーフルオロ2メチルナフタレンの少なくとも1つ以上であることを特徴とする請求項(1)記載の酸素富化空気製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は酸素富化空気製造方法に係り、特に酸素濃度を高めるのに好適な酸素濃縮媒体を用いた

酸素富化空気製造方法に関する。

(従来の技術)

重油、石炭、都市ガス等を燃焼するバーナーに供給する空気の酸素濃度は、少しでも高い方が燃焼効率は向上する。このため、従来は液体酸素や酸素ボンベからの酸素を燃焼用空気中に供給して使用している状況にある。この場合、上記酸素の使用量に限界があり、また、酸素は高価なためあまり好ましい方法ではない。また、シリコン系高分子からなる酸素富化膜を用いて空気中の酸素濃度を高める方法も考案されている。しかし、この方法は一時に大量の酸素富化空気を得ることは困難である。

前述の代替技術として、パーフルオロカーボンを酸素濃縮に使用する方法が考案されている。

(特公昭62-50401号公報)

この方法においては、パーフルオロカーボンが空気中のガス成分中、酸素を最も溶解する性質を利用して、加圧状態でパーフルオロカーボン中に空気を溶解させた後、大気に戻すと、パーフル

オロカーボン中に溶解した空気が放出され、酸素濃度の高い空気が得られる。

(発明が解決しようとする課題)

酸素濃縮媒体を用いる酸素富化空気製造方法においては大気温度で作動させるために作動温度内では酸素濃縮媒体は液体でなければならない。

酸素濃縮媒体が液体であるためには、当然に酸素濃縮媒体の融点以上に維持する必要がある、融点が高い方が種々の大気温度の条件でも作動が可能となる。一方、酸素濃縮媒体に吸収された空気を放出させる場合、酸素濃縮媒体が揮発しないようにその沸点は高い方が操作が簡便である。

したがって、酸素濃縮媒体の作動範囲(融点と沸点との温度差)は広い方が有効である。

上記した従来の方法によれば、酸素濃縮媒体として、パーフルオロヘキサン(C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>)、パーフルオロオクタン(C<sub>8</sub>F<sub>18</sub>)、パーフルオロノナン(C<sub>9</sub>F<sub>20</sub>)が使用されている。これらの融点は-20~-4℃の範囲のものであり、また沸点は57~105℃の範囲のものである。

造式のものは除かれる。

(作用)

対称性の芳香族フルオロカーボンは、その分子構造に起因する分子内自由エネルギーからみて沸点は相対的に低く、また融点が高いため作動範囲が狭い。ところが、非対称性芳香族フルオロカーボンは相対的に沸点が高く、融点が高いため作動範囲が広い。

一方、フッ素は電気的陰性度が高く、これによりフルオロカーボンは酸素と親和性が非常に高いという性質を示す。

炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンの一つとしてパーフルオロトルエン(C<sub>6</sub>F<sub>5</sub>)が最適である。C<sub>6</sub>F<sub>5</sub>の融点(-70℃)、沸点(103.5℃)は、パーフルオロベンゼン(C<sub>6</sub>F<sub>6</sub>)の融点(-13℃)、沸点(82℃)やペンタフルオロベンゼン(C<sub>5</sub>F<sub>5</sub>H)の融点(-40℃)、沸点(85℃)に比べて融点は低く、沸点は高い。炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカー

上記のように従来の酸素濃縮媒体は融点が高く、沸点が低く、しかも作動範囲が比較的狭いために適用可能な大気温度が制約されることから装置の設置地域が制限される嫌いがあり、また、安定して酸素濃度の高い酸素富化空気を製造することが困難である。

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、環境温度の異なる種々の地域で装置の設置が可能であり、しかも安定して酸素濃度が高い酸素富化空気を製造できる方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記した目的は、酸素濃縮媒体として、炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンを用いることによって達成される。

ここで、炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンとは、化学構造式の全ての軸において対称とならない部分が存在するフルオロカーボンをいい、したがって、パーフルオロベンゼンやパーフルオロナフタリン等の構

造の最適なもの例は、パーフルオロメチルナフタレンである。パーフルオロ1メチルナフタレン及びパーフルオロ2メチルナフタレンの融点は-80℃~-40℃にあり、また沸点は-170℃付近にある。これらの温度はパーフルオロナフタレンの融点(昇華点)70℃、沸点(130℃)に比べてはるかに作動温度は広く、酸素富化空気製造にあたっての条件の一つを十分に満足する。

一方、これら非対称性芳香族フルオロカーボンを空気と接触させる場合、加圧空気タンク内で気泡接触(バブリング)と同時に液体状の芳香族フルオロカーボンをポンプでもって循環し、加圧空気中に霧散(スプレー)して酸素の吸収効率を向上させる。これは液体中に散気孔を有する散気板と、加圧空気中にスプレーノズルを加圧吸引等に設けることにより行える。空気を溶解(吸収)した非対称性芳香族フルオロカーボンは気液分離等に送り圧力を解放して、酸素富化空気を得ることができる。

第2図に非対称性芳香族パーフルオロカーボン

を用いる酸素富化空気製造装置を示す。1はパーフルオロカーボン2を収容した加圧吸収塔である。コンプレッサー5で空気はフィルタ6を通り、圧力調節弁7aを介して所定の圧力以上の空気を三方切換弁13aで切換え、一方、加圧空気は散気板3を介して気泡を生成させてパーフルオロカーボンへの空気吸収を促進させる。他方の加圧空気は加圧吸収塔1の気体(空気)相にも供給することができる。加圧吸収塔1の排空気は、揮散パーフルオロカーボンを除去するため、例えば、活性炭が充填された吸着管9aを通し、加圧吸収塔1の圧力を所定の圧力に保つ圧力調節弁7aを通して系外に出される。

散気板3からの空気供給によるパーフルオロカーボンへの空気の吸収と同時に循環ポンプ8を用いて空気を吸収したパーフルオロカーボンを三方切換弁13b、13c及び圧力調節弁7cを介して加圧吸収塔1に循環し、スプレーノズル4aで霧散させ、空気の吸収効率を増大させる。

吸収が飽和に達したパーフルオロカーボンは三

一方、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気を吸収させたパーフルオロトルエンを大気圧(1 kg/cm<sup>2</sup>)下におき、放出した空気中の酸素濃度は26容量%であった。

#### 実施例2

室温でパーフルオロ1メチルナフタレン100 mlに空気を吹き込み、実施例1と同じ条件で空気圧力に対する溶解量を測定した。第1図(B)に示すように、空気圧力1 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は50 ml、空気圧力1.5 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は86 ml、空気圧力2 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は120 ml、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は165 mlであった。

実施例1と同様に、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気を吸収させたパーフルオロ1メチルナフタレンを大気圧下におき、放出した空気115 ml中の酸素濃度は28容量%であった。

#### 実施例3

実施例1と同様の条件下でのパーフルオロ2メチルナフタレンの場合、空気圧力1 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は48 mlで、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解

量13bを切換え、大気圧の気液分離塔12に送られ、スプレーノズル4bで霧散して、溶解空気が解放(放出)される。気液分離塔12の酸素富化空気は、空気供給ポンプ10により揮散パーフルオロカーボン除去のための吸着管9bを通して、例えばバーナーへ供給される。一方、空気を解放したパーフルオロカーボン11は送液ポンプ14により加圧吸収塔1に戻される。

本装置においては、前記の間欠的空氣の吸収及び脱離の運転法の外に、連続的吸収及び脱離の方法も可能である。

#### (実施例)

##### 実施例1

室温でパーフルオロトルエン100 mlに空気を吹き込み、空気圧力を1 kg/cm<sup>2</sup>、1.5 kg/cm<sup>2</sup>、2 kg/cm<sup>2</sup>及び3 kg/cm<sup>2</sup>としたときのパーフルオロトルエンの容積変化を測定した。第1図(A)に示すように空気圧力1 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は45 ml、空気圧力1.5 kg/cm<sup>2</sup>で、空気溶解量は90 ml、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は140 mlであった。

量は160 mlであった。空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気を吸収させたパーフルオロ2メチルナフタレンを大気圧下におき、放出した空気中の酸素濃度は28容量%であった。

##### 比較例1

室温でペンタフルオロベンゼン100 mlに空気を吹き込み、実施例3と同様の測定を行った。空気圧力1 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は35 mlで、空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気溶解量は85 mlであった。空気圧力3 kg/cm<sup>2</sup>で空気を吸収させたペンタフルオロベンゼンを大気圧下におき放出した空気の酸素濃度は24容量%であった。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、炭素原子とフッ素原子のみからなる非対称性芳香族フルオロカーボンを用いるので作動範囲が広く寒冷地から高温地までの広い範囲で酸素富化空気を容易に製造できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

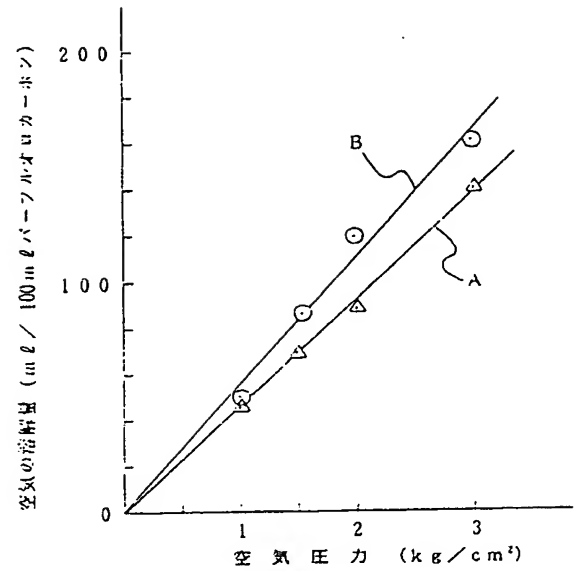
第1図は非対称性芳香族フルオロカーボンの空

気圧力に対する空気の溶解量（吸収量）の変化を示すグラフ、第2図は本発明の非対称性芳香族フルオロカーボンを用いる酸素富化空気の製造装置を示す系統図である。

1 …… 加圧吸収塔、2 …… 酸素富化パーフルオロカーボン、3 …… 散気板、4 a, 4 b …… スプレーノズル、5 …… コンプレッサー、6 …… フィルタ、7 a, 7 b …… 圧力調節弁、8 …… 循環ポンプ、9 a, 9 b …… 吸着管、10 …… 空気供給ポンプ、11 …… パーフルオロカーボン、12 …… 気液分離塔、13 a, 13 b, 13 c …… 三方切換弁、14 …… 送液ポンプ。

代理人 弁理士 西 元 勝 一

第 1 図



第 2 図

